

Голяков И.В., аспирант
Трушин И.С., студент
Березовская В.В., проф., д-р техн. наук

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА ТЕРМОПЛАСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЫСОКОПРОЧНОГО АУСТЕНИТНОГО СПЛАВА 0X18H2A1

На основании ранее проведенных испытаний физико-механических и химических свойств, а также коррозионного растрескивания под напряжением (КРН) установлено, что для сплава 0X18H2A1 существует опасный режим старения при температуре $\sim 350^\circ\text{C}$, вызывающий наиболее сильное снижение прочности при КРН, повышение микротвердости, электросопротивления и скорости коррозии. Согласно литературным данным, на этой стадии старения наблюдается химическая неоднородность γ -твердого раствора, связанная с образованием кластеров, состоящих из атомов хрома и азота.

В работе исследовано влияние деформации на структуру и связанные с ней изменения химических (K_m - скорость коррозии) свойств сплава 0X18H2A1. Перед старением (350°C , 2 ч) закаленный сплав деформировали обжатием на прессе ПВ-474 с максимальным усилием 80 тонн, степень деформации составила 8-24%. Проведен рентгеноструктурный фазовый анализ (РСФА) сплава после различных режимов термопластической обработки. На дифрактограмме четко различались два максимума, соответствующие α -фазе с двумя межплоскостными расстояниями. Данные результаты аналогичны ранее полученным при исследовании фазового состава сплава со стороны излома. Анализ дифрактограмм показал, что наличие дублета не связано с тетрагональностью фазы ($c/a \approx 1,0$). Вероятнее всего в сплаве присутствуют два кубических мартенсита с различным значением периода решетки: $a_{\alpha 1} = 0,287$ и $a_{\alpha 2} = 0,291$ нм, образовавшиеся соответственно из обедненного и обогащенного по хрому и азоту γ -твердого раствора в результате охлаждения и/или деформации. Результаты РСФА показывают, что увеличение степени деформации до 20% практически не влияет на фазовый состав сплава, в структуре присутствуют аустенит и обогащенный α -мартенсит (8-10%). Деформация на 20% приводит к резкому увеличению содержания α -мартенсита в структуре сплава, как обедненного так и обогащенного, а дальнейшее увеличение степени деформации снова стабилизирует аустенит по отношению к $\gamma \rightarrow \alpha$ -мартенситному превращению, что согласуется с известными представлениями о влиянии пластической деформации на стабилизацию γ -фазы.

Показано, что предшествующая старению при 350°C холодная пластическая деформация обжатием на 8-11% в 2 раза снижает скорость коррозии исследованного сплава. Еще более эффективной оказалась термопластическая обработка по режиму: закалка + старение при 350°C + обжатие на 20%. В этом случае скорость коррозии снизилась в 10 раз.